

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

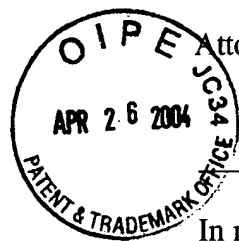
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Attorney Docket # 5367-46

Patent

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of
Mario WANNINGER et al.
Serial No.: 10/690,110
Filed: October 21, 2003
For: Coupling-in Device

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is a certified copy of each foreign application on which the claim of priority is based: Application No. **102 50 912.3**, filed on October 31, 2002, in Germany.

Respectfully submitted,
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By

Edward M. Weisz
Reg. No. 37,257
551 Fifth Avenue, Suite 1210
New York, New York 10176
(212) 687-2770

Dated: April 23, 2004




Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 50 912.3
Anmeldetag: 31. Oktober 2002
Anmelder/Inhaber: Osram Opto Semiconductors GmbH,
Regensburg/DE
Bezeichnung: Einkoppelvorrichtung
IPC: G 02 B, B 29 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Faust

Beschreibung

Einkoppelvorrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Einkoppelvorrichtung für Licht von mehreren Lichtquellen in einen Lichtleiter.

Bisher ist es möglich, eine vom Lichtleiterdurchmesser abhängige Anzahl von Lichtquellen direkt vor dem Lichtleiter anzu-
10 bringen, so daß das Licht der Lichtquellen in den Lichtleiter eingekoppelt wird. Werden z.B. zur Helligkeitssteigerung oder Farbmischung mehr Lichtquellen benötigt, ist es bereits be-
kannt, das Ende des Lichtleiters auf der Lichtquellenseite trichterförmig aufzuweiten, um die zur Verfügung stehende
15 Einkoppelfläche am Ende des Lichtleiters zu erhöhen.

Wird der Lichtleiter jedoch lichtquellenseitig trichterförmig aufgeweitet, leidet die Effizienz, da nicht mehr alle Lichtstrahlen den Bedingungen der Totalreflexion gehorchen.

20 Ebenso verhält es sich, wenn lichtquellenseitig der Lichtleiter in mehrere Einkoppelstränge aufgesplittet wird. An den Endflächen der Einkoppelstränge lassen sich zwar genügend viele Lichtquellen anordnen, jedoch treten an den Verbindungsstellen der Einkoppelstränge zueinander bzw. zum Lichtleiter ebenfalls Verluste auf.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Einkoppelvorrichtung für Licht von mehreren Lichtquellen in einen
30 Lichtleiter aufzuzeigen, welche Verluste weitgehend vermeidet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einkoppelvorrichtung mehrere Fokussieroptiken für das Licht
35 aus den verschiedenen Lichtquellen aufweist.

Durch die Integration mehrerer Fokussieroptiken wie Einkoppelvorrichtung wird das Licht aus den verschiedenen Lichtquellen gebündelt, so daß pro Lichtstrahl, der in den Lichtleiter einkoppelt wird, wesentlich weniger Fläche benötigt wird.

Somit ist es möglich, in einen Lichtleiter über die Einkoppelvorrichtung Licht von wesentlich mehr Lichtquellen einzukoppeln, wie es bisher durch eine direkte Anordnung der Lichtquellen vor dem Ende des Lichtleiters möglich war.

Idealerweise ist pro Lichtquelle eine Fokussieroptik ausgebildet, so daß sämtliche Lichtstrahlen gebündelt in den Lichtleiter eingekoppelt werden.

Eine weitere Steigerung ist dadurch erzielt, daß der Lichtleiter eine Einkoppelfläche aufweist, die ebenfalls fokussierend ausgebildet ist. Über die fokussierende ausgebildete Einkoppelfläche wird eine weitere Bündelung der Lichtstrahlen erreicht, wodurch Licht aus noch mehr verschiedenen Lichtquellen in den Lichtleiter eingekoppelt werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Einkoppelfläche kreis- bzw. kugelsegmentartig am Ende des Lichtleiters ausgebildet und die Fokussieroptiken sind ebenfalls kreis- bzw. kugelsegmentartig beabstandet von der Einkoppelfläche angeordnet.

Durch die kreis- bzw. kugelsegmentartig ausgebildete Einkoppelfläche wird zum einen eine größere Fläche für den Eintritt der Lichtstrahlen erzielt, die durch die fokussierende Wirkung der Einkoppelfläche in den Lichtleiter wesentlich kleineren Durchmesser eingeleitet werden können.

Die Fokussieroptiken sind vorzugsweise ebenfalls kreis- bzw. kugelsegmentartig und beabstandet um die Einkoppelfläche angeordnet. Die Fokussieroptiken bündeln das Licht bereits, so

daß auf die ohnehin vergrößerte Einkoppelfläche das Licht einer sehr hohen Anzahl von Lichtquellen in den Lichtleiter einkoppelbar ist.

- 5 Die Einkoppelvorrichtung ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform einstückig mit Fokussieroptik und Einkoppelfläche ausgebildet, wobei hierzu die kostengünstige Herstellung im Kunststoffspritzgußverfahren verwendet werden kann.
- 10 Als Lichtquellen können z.B. LEDs an der Außenseite der Einkoppelvorrichtung angebracht werden.

Die Geometrie der Einkoppelvorrichtung sowie die Anordnung der Lichtquellen ist vorzugsweise so aufeinander abgestimmt,
15 daß die auftretenden Verluste zwischen Emission des Lichts und Eintritt in den eigentlichen Lichtleiter minimiert ist.

Durch die erfindungsgemäße Einkoppelvorrichtung ist es möglich, mit einem äußerst kostengünstig herstellbaren Spritz-
20 gußteil Licht einer erheblich erhöhten Anzahl von Lichtquellen in einen Lichtleiter einzukoppeln, was nach dem Stand der Technik bisher nur unter Aufsplittung des Lichtleiters bzw. durch eine trichterförmige Aufweitung möglich gewesen wäre.

- 25 Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen

- 30 Figur 1 eine Schrägansicht der Einkoppelvorrichtung und

Figur 2 eine schematische Schnittansicht der Einkoppelvorrichtung mit eingezeichneten Strahlungsverläufen.

- 35 Figur 1 zeigt eine Schrägansicht einer Einkoppelvorrichtung für Licht aus mehreren Lichtquellen 8 (nur in Fig. 2 eingezeichnet) in einen Lichtleiter 1. Der Lichtleiter 1 ist in

Figur 1 nur gestrichelt dargestellt und weist einen Durchmesser d auf. Die Einkoppelvorrichtung ist mit einem Schaft 2 versehen, welcher dem Durchmesser des Lichtleiters 1 entspricht. Je nach Anwendung kann die Einkoppelvorrichtung und der Lichtleiter auch einteilig, d.h. ohne den Schaft 2 ausgebildet sein.

Am Ende des Schaftes 2 ist eine Einkoppelfläche 3 für den Lichtleiter angeordnet. Die Einkoppelfläche 3 kann auch ohne Zwischenschaltung des Schaftes 2 direkt an dem Lichtleiter 1 angeordnet sein.

Die Einkoppelfläche 3 ist fokussierend ausgebildet und im dargestellten Ausführungsbeispiel als Halbkreissegment realisiert. Die Einkoppelfläche 3 kann auch als Kugelsegment oder als Segment einer Ellipse realisiert sein.

Die Einkoppelfläche 3 ist von einem ebenfalls kreissegmentartigen Rahmen 4 umgeben, in welchem gemäß dargestelltem Ausführungsbeispiel vier Fokussieroptiken 5 integriert sind. Die Fokussieroptiken 5 weisen jeweils eine nach außen gewölbte Fläche 6 sowie eine nach innen Richtung Einkoppelfläche 3 konvex gewölbte Fläche 7 auf.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist auch der Rahmen 4 mit den Fokussieroptiken 5 halbkreissegmentartig ausgebildet.

Der Rahmen 4 kann ebenso als Kugelsegment bzw. Kreissegment kleineren Winkels ausgebildet werden.

30

Entscheidend ist in der Regel nicht die Geometrie der Anordnung der Fokussieroptiken 5 und der Einkoppelfläche 3, sondern die Abstimmung der Fokussieroptiken 5 und der Einkoppelfläche 3 zueinander sowie die Anpassung an die jeweilige verwendete Lichtquelle 8 und den Durchmesser des Lichtleiters 1.

Figur 2 zeigt die Einkoppelvorrichtung in der Ansicht von oben mit einer schematischen Darstellung der Lichteinkopplung.

- 5 An den Außenflächen 6 der Fokussieroptiken 5 sind mittig Lichtquellen 8 angeordnet, welche das Licht in Richtung Einkopplfläche 3 aussenden.

10 Durch die innere konvex gewölbte Fläche 7 wird der Lichtstrahl in der ersten Stufe fokussiert und durch die fokussierende Einkopplfläche 3 wird der Lichtstrahl weiter gebündelt, so daß beim Eintritt in den Schaft 2 oder eines statt des Schaftes 2 direkt angeordneten Lichtleiters 1 ein sehr geringer Querschnitt für den Eintritt des Lichtstrahls benötigt wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel tritt der
15 Lichtstrahl an einer zwischen Schaft 2 und Rahmen 4 angeordneten Endfläche 9 ein.

20 Die Endfläche 9 entspricht ebenfalls dem Querschnitt des Lichtleiters 1.

Durch den Effekt, daß an der Endfläche 9 die Lichtstrahlen bereits stark gebündelt sind, können über die Endfläche 9 mehrere Lichtstrahlen, im dargestellten Ausführungsbeispiel
25 vier, einkoppelt werden, ohne daß Verluste auftreten.

Die Geometrie der Einkoppelvorrichtung und die Anordnung der Lichtquellen 8 ist so aufeinander abgestimmt, daß die auftretenden Verluste zwischen Emission des Lichts und Eintritt in
30 den eigentlichen Lichtleiter 1 minimiert sind.

Die Einkoppelvorrichtung ist vorzugsweise als Spritzgußteil aus transparentem Kunststoff mit einem Brechungsindex von $n = 1,50$ hergestellt.

35

Die erfindungsgemäße Einkoppelvorrichtung ermöglicht die Steigerung der Helligkeit, da mehr Lichtquellen in einen

Lichtleiter einkoppeln können und bietet auch die Möglichkeit der Farbmischung, da mehrere Lichtquellen pro Lichtleiter angeordnet werden können.

- 5 Durch die Integration der Fokussieroptik in den Lichtleiter sowie durch die geschickte Anordnung der Lichtquellen 8 an den Außenflächen 6 der jeweiligen Fokussieroptik 5 wird auf einfache und kostengünstige Art und Weise das Problem gelöst, möglichst viel Licht von verschiedenen Lichtquellen 8 in den
- 10 Lichtleiter 1 einzukoppeln.

Patentansprüche

1. Einkoppelvorrichtung für Licht von mehreren Lichtquellen in einen Lichtleiter (1),
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Einkoppelvorrichtung mehrere Fokussieroptiken (5) für das Licht aus den verschiedenen Lichtquellen (8) aufweist.
2. Einkoppelvorrichtung nach Anspruch 1,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
pro Lichtquelle (8) eine Fokussieroptik (5) ausgebildet ist.
3. Einkoppelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der Lichtleiter eine Einkoppelfläche (3) aufweist, die ebenfalls fokussierend ausgebildet ist.
4. Einkoppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Geometrie der Einkoppelfläche (3) und die Anordnung der Fokussieroptiken (5) auf die jeweilige Lichtquelle (8) und den Durchmesser des Lichtleiters (1) abgestimmt sind.
5. Einkoppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die die Einkoppelfläche (3) und / oder Fokussieroptiken (5) kreis- oder kugelsegmentartig um das Ende des Lichtleiters (1) angeordnet sind.
- 30 6. Einkoppelvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Fokussieroptiken (5) von der Einkoppelfläche (3) beabstandet sind.
- 35 7. Einkoppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

die Fokussieroptiken (5) und die Einkoppelfläche (3) einstückig hergestellt sind.

8. Einkoppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
diese aus transparentem Kunststoff im Spritzgußverfahren hergestellt ist.

9. Einkoppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
als Lichtquellen (8) LEDs verwendet werden, welche direkt auf
den Fokussieroptiken (5) angeordnet sind.

10. Einkoppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Geometrie der Einkoppelvorrichtung und die Anordnung der
Lichtquellen (8) so aufeinander abgestimmt sind, daß die auftretenden Verluste zwischen Emission des Lichts und Eintritt
in den eigentlichen Lichtleiter (1) minimiert sind.

Zusammenfassung

Einkoppelvorrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Einkoppelvorrichtung für Licht von mehreren Lichtquellen (8) in einen Lichtleiter (1), wobei die Einkoppelvorrichtung mehrere Fokussieroptiken (5) für das Licht aus den verschiedenen Lichtquellen (8) aufweist.

10 Figur 2

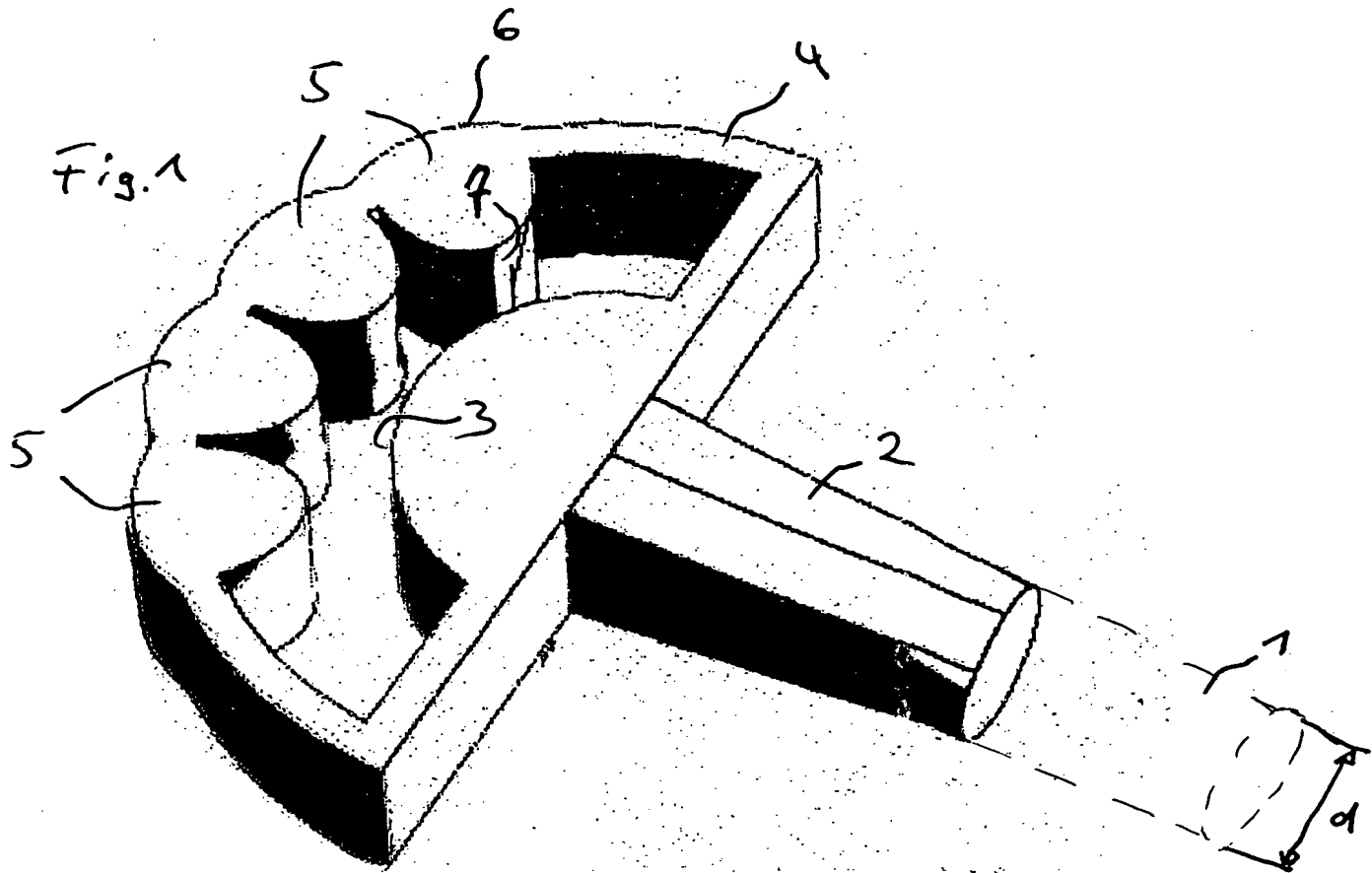
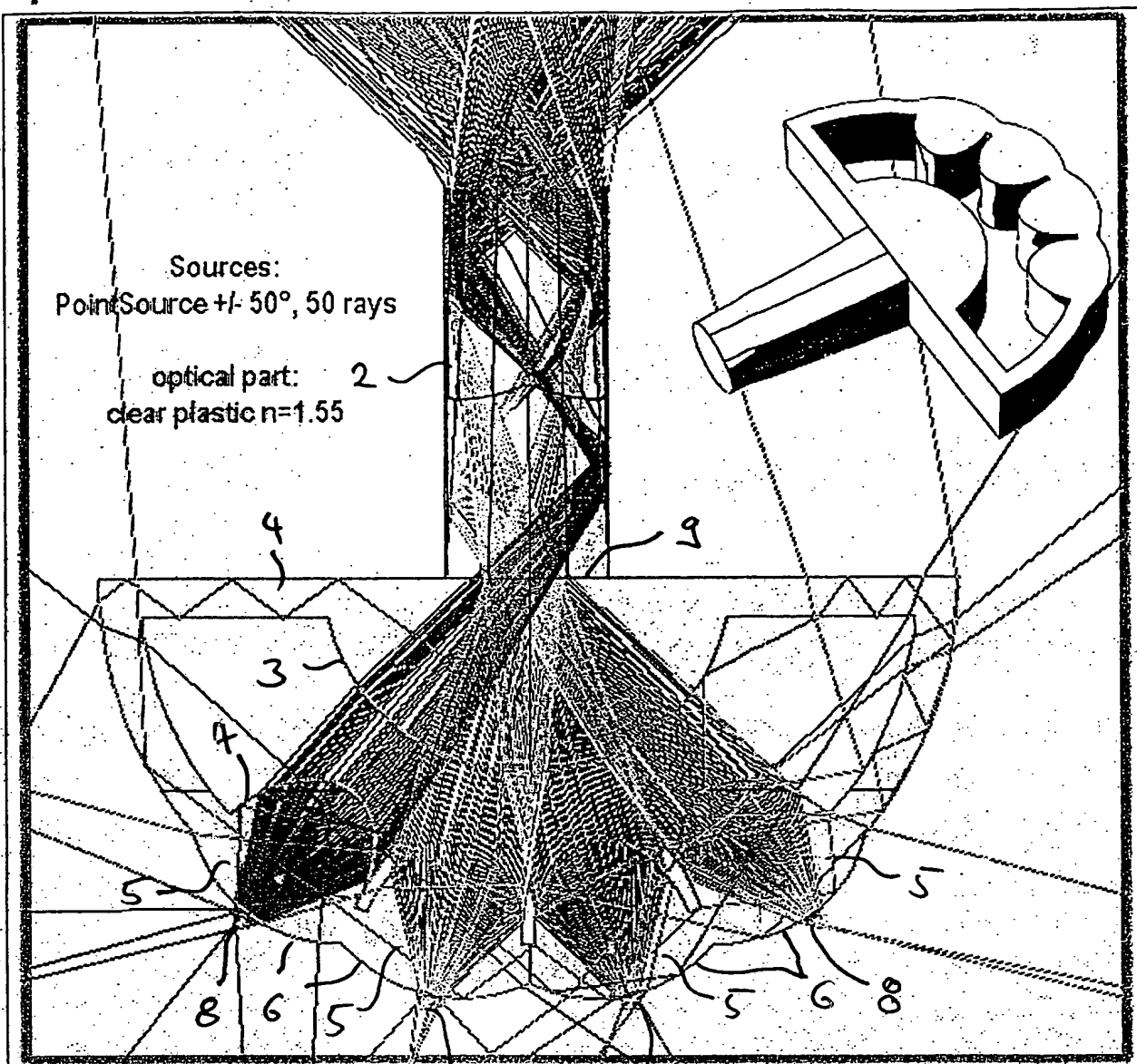


Fig. 2



Schematische Darstellung der Lichtkoppelung mehrerer Lichtquellen in einen Lichtleiter kleinen Durchmessers